

PCTWELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : C08F 271/00, 8/12, B01F 17/00, C09B 67/00, C11D 3/37, D21H 17/34, C09K 17/20, C05G 3/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/25981 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 18. Juni 1998 (18.06.98)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/06652 (22) Internationales Anmeldedatum: 28. November 1997 (28.11.97) (30) Prioritätsdaten: 196 51 243.3 10. Dezember 1996 (10.12.96) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): BASF AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; D-67056 Ludwigshafen (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): NEGELE, Anton [DE/DE]; Platanenweg 2, D-67146 Deidesheim (DE). RÜBENACKER, Martin [DE/DE]; Ahornweg 37, D-67122 Altrip (DE). UTECHT, Jens [DE/DE]; St.-Leoner-Strasse 6a, D-68809 Neulußheim (DE). MEIXNER, Hubert [DE/DE]; Edigheimer Strasse 45, D-67069 Ludwigshafen (DE). (74) Gemeinsamer Vertreter: BASF AKTIENGESELLSCHAFT; D-67056 Ludwigshafen (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: AL, AU, BG, BR, BY, CA, CN, CZ, GE, HU, ID, IL, JP, KR, KZ, LT, LV, MX, NO, NZ, PL, RO, RU, SG, SI, SK, TR, UA, US, eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
(54) Title: AMPHIPHILIC GRAFT POLYMERS BASED ON GRAFT BASES CONTAINING N-VINYLCARBOXYLIC ACID UNITS, PROCESS FOR THEIR PREPARATION AND THEIR USE (54) Bezeichnung: AMPHIPHILE PFROPFPOLYMERISATE AUF BASIS VON N-VINYLCARBONSÄUREAMID-EINHEITEN ENTHALTENDEN PFROPFGRUNDLAGEN, VERFAHREN ZU IHRER HERSTELLUNG UND IHRE VERWENDUNG (57) Abstract <p>The invention concerns amphiphilic graft polymers in which the graft base is a polymer containing at least 5 wt % of units of formula (I) and optionally units of formula (II), R¹, R² being H or C₁-C₆ alkyl, wherein (a) styrene, C₁-C₂ alkylstyrene and/or vinyltoluene and optionally (b) other monoethylenically unsaturated monomers which can be copolymerized therewith are grafted onto the graft base in a weight ratio of between 1: 99 and 99: 1, and wherein the group (c) is optionally partially or completely cleaved off the graft polymers, forming amino groups. The invention also concerns processes for preparing and using the amphiphilic graft polymers as consolidating agents for paper, as fixing agents for disruptive water-soluble and water-insoluble agents in paper manufacture, as dispersants for inorganic and organic pigments, dyes, concrete and plant-protecting agents, as detergent additives, as coating material for fertilisers and plant-protecting agents, as floor-maintenance agents, as protective colloids for aqueous polymer dispersions, as thickeners for cosmetic formulations, as conditioners for skin-care agents and as a component of hair-cosmetic preparations and cosmetic preparations for oral hygiene.</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;"> $\begin{array}{ccc} \text{--- CH}_2\text{--- CH ---} & & \text{--- CH}_2\text{--- CH ---} \\ & & \\ \text{N} & & \text{N} \\ / \quad \backslash & & / \quad \backslash \\ \text{R}^2 \quad \text{C} \text{--- R}^1 & \text{(I)} & \text{R}^2 \quad \text{H} & \text{(II)} \\ & & \\ \text{O} & & \end{array}$ $\begin{array}{ccc} \text{R}^1\text{--- C = O} & & \text{(c)} \\ & & \\ & & \end{array}$ </div>		

(57) Zusammenfassung

Amphiphile Ppropfpolymerisate, bei denen die Ppropfgrundlage ein Polymerisat ist, das mindestens 5 Gew.-% Einheiten der Formel (I) und gegebenenfalls Einheiten der Formel (II) enthält, wobei $R^1, R^2 = H$ oder C_1- bis C_6- Alkyl bedeuten, wobei auf die Ppropfgrundlage (a) Styrol, C_1- bis C_2- Alkylstyrol und/oder Vinyltoluol und gegebenenfalls (b) andere damit copolymerisierbare monoethylenisch ungesättigte Monomere im Gewichtsverhältnis 1:99 bis 99:1 aufgepfropft sind und wobei die Gruppe (c) gegebenenfalls teilweise oder vollständig unter Bildung von Aminogruppen aus den Ppropfpolymerisaten abgespalten ist, Verfahren zur Herstellung und Verwendung der amphiphilen Ppropfpolymerisate als Verfestigungsmittel für Papier, als Fixiermittel für wasserlösliche und wasserunlösliche Störstoffe bei der Herstellung von Papier, als Dispergiermittel für anorganische und organische Pigmente, Farbstoffe, Beton und Pflanzenschutzmittel, als Waschmitteladditiv, als Beschichtungsmaterial für Düngemittel und Pflanzenschutzmittel, als Fußbodenpflegemittel, als Schutzkolloid für wässrige Polymerdispersionen, als Verdicker für Kosmetikformulierungen, als Conditioner für Hautpflegemittel und als Bestandteil von haarkosmetischen Zubereitungen und von kosmetischen Zubereitungen für die Mundpflege.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Amphiphile Pfropfpolymerisate auf Basis von N-Vinylcarbonsäureamid-Einheiten enthaltenden Pfropfgrundlagen, Verfahren zu ihrer Herstellung und ihre Verwendung

5

Beschreibung

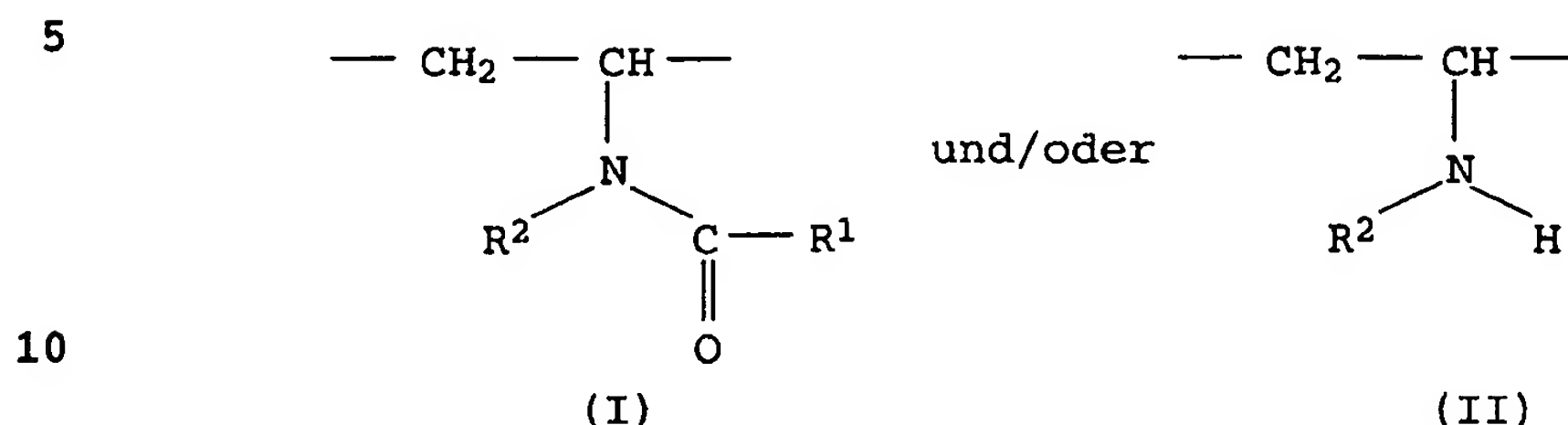
Die Erfindung betrifft amphiphile Pfropfpolymerisate auf Basis von N-Vinylcarbonsäureamid-Einheiten enthaltenden Pfropfgrundlagen, Verfahren zu ihrer Herstellung und ihre Verwendung als Verfestigungsmittel für Papier, als Fixiermittel für wasserlösliche und wasserunlösliche Störstoffe bei der Herstellung von Papier, als Zusatz zu Wasch- und Reinigungsmitteln, als Dispergiermittel für anorganische und organische Pigmente, Farbstoffe, Beton- und Pflanzenschutzmittel, als Beschichtungsmaterial für Düngemittel und Pflanzenschutzmittel, als Bodenpflegemittel, als Schutzkolloid für wäßrige Polymerdispersionen, als Verdicker für Kosmetikformulierungen, als Conditioner für Hautpflegemittel und als Bestandteil von haarkosmetischen Zubereitungen und von kosmetischen Zubereitungen für die Mundpflege.

Aus der DE-A-27 11 458 ist ein Verfahren zur Verlängerung der Haltbarkeit eines Fäulnis verhindernden Schutzanstrichfilms bekannt, wobei man auf den Schutzanstrichfilm zur Bildung eines Schutzüberzugs eine Zusammensetzung aufbringt, die ein Polymer enthält, das durch Polymerisation von mindestens einem Vinylmonomeren aus der Gruppe Methacrylsäureester, Acrylsäureester, Acrylnitril, Styrol, α -Methylstyrol und Vinylacetat in Anwesenheit eines hydrophilen Polymeren aus der Gruppe Polyvinylalkohol, Polyethylenglykol, Polypropylenglykol, Polyvinylpyrrolidon oder Polyvinylamin hergestellt wurde. Die Pfropfpolymeren werden durch radikalisch initiierte Polymerisation der Monomeren in Gegenwart der genannten Polymeren in einem organischen Lösemittel wie Toluol hergestellt.

Aus der US-A-4 238 579 sind Copolymerisate bekannt, die Vinylamin- und Styroleinheiten enthalten. Sie werden durch radikalisch initiierte Copolymerisation von Vinylacetamid und Styrol in Substanz oder in Lösung und anschließende teilweise oder vollständige Hydrolyse der Amidgruppen des einpolymerisierten N-Vinylacetamids unter Bildung von Aminogruppen hergestellt. Die Polymeren werden beispielsweise als Beschichtungsmittel oder als Härter für Epoxidharze verwendet.

45

Aus der WO-A-95/25759 sind Pfropfpolymerisate bekannt, bei denen die Pfropfgrundlage ein Polymerisat ist, das jeweils mindestens 5 Gew.-% Einheiten der Formeln



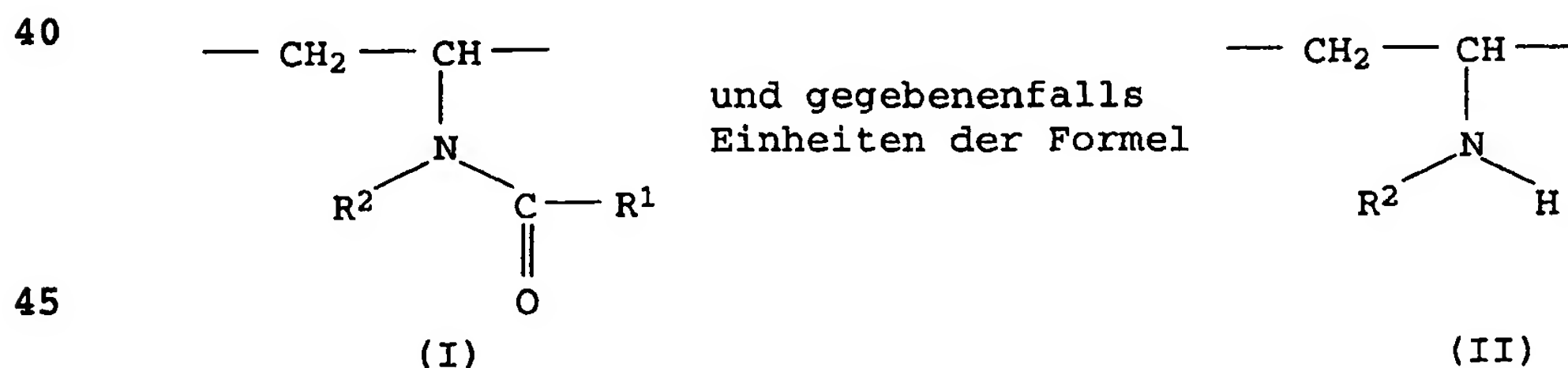
enthält, wobei R^1 , $\text{R}^2 = \text{H}$ oder C_1 - bis C_6 -Alkyl bedeuten. Auf die Pfropfgrundlage sind monoethylenisch ungesättigte Monomere im Gewichtsverhältnis 100 : 1 bis 1 : 100 aufgepfropft.

Auf die Pfropfgrundlage werden bevorzugt Monomere aus der Gruppe N-Vinylpyrrolidon, N-Vinylcaprolactam, N-Vinylimidazol, Acrylsäure, Methacrylsäure, Acrylamid, Acrylnitril und Vinylacetat aufgepfropft. Die Pfropfpolymerisate werden beispielsweise als Dispergiermittel für Pigmente, als Zusatz zu Wasch- und Reinigungsmitteln, als Verfestiger für Papier und als Mittel für die Bodenverbesserung und Düngemittelkompaktierung verwendet.

Soweit die oben beschriebenen Pfropfpolymerisate bei der Herstellung von Papier eingesetzt werden, läßt ihre Wirksamkeit, insbesondere die Fixierwirkung für lösliche und unlösliche Störstoffe bei der Papierherstellung noch Wünsche offen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, neue Pfropfpolymerisate zur Verfügung zu stellen, die insbesondere bei der Herstellung von Papier lösliche und unlösliche Störstoffe wie Pitch wirksam auf dem gebildeten Papierblatt fixieren.

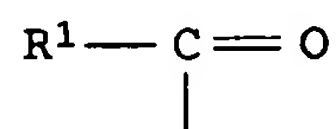
Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst mit amphiphilen Pfropfpolymerisaten auf Basis von N-Vinylcarbonsäureamid-Einheiten enthaltenden Pfropfgrundlagen, wenn die Pfropfgrundlage ein Polymerisat ist, das mindestens 5 Gew.-% Einheiten der Formel



enthält, wobei R^1 , R^2 = H oder C_1 - bis C_6 -Alkyl bedeuten, wobei auf die Pfropfgrundlage

- (a) Styrol, C_1 bis C_2 -Alkylstyrol und/oder Vinyltoluol und
 5 gegebenenfalls
 (b) andere damit copolymerisierbare monoethylenisch ungesättigte Monomere

im Gewichtsverhältnis 1:99 bis 99:1 aufgepfropft sind und wobei
 10 die Gruppe



15 gegebenenfalls teilweise oder vollständig unter Bildung von Aminogruppen aus den Pfropfpolymerisaten abgespalten ist.

Gegenstand der Erfindung ist außerdem ein Verfahren zur Herstellung der obengenannten amphiphilen Pfropfpolymerisate, wobei
 20 man Monomermischungen aus

- (a) Styrol, C_1 - bis C_2 -Alkylstyrol und/oder Vinyltoluol und
 gegebenenfalls
 25 (b) anderen damit copolymerisierbaren monoethylenisch ungesättigten Monomeren

radikalisch in Gegenwart von Polymerisaten, die mindestens 5 Gew.-% Einheiten der Formel (I) und gegebenenfalls Einheiten
 30 der Formel (II) enthalten, als Pfropfgrundlage im Gewichtsverhältnis 1:99 bis 99:1 polymerisiert und gegebenenfalls im Anschluß an die Pfropfpolymerisation teilweise oder vollständig die Gruppe



aus den Vinylcarbonsäureamid-Einheiten der Formel I unter Bildung von Aminogruppen abspaltet.

40

Die oben beschriebenen amphiphilen Pfropfpolymeren werden mit besonderem Vorteil als Fixiermittel für lösliche und kolloidale Störstoffe bei der Papierherstellung verwendet. Solche Störstoffe sind beispielsweise in Form von Huminsäuren, Lignin-
 45 sulfonat, Kieselsäuren oder Holzextrakt im Papierstoff enthalten. Die amphiphilen Pfropfpolymeren werden zur Fixierung von unlöslichen, lipophil/hydrophoben Störstoffen, sogenannten Stickies

oder White Pitch verwendet. Außerdem eignen sie sich als Dispergiermittel in der Papierstreicherei. Von den oben beschriebenen Anwendungen ist außerdem ihr Einsatz als Schutzkolloid für Acrylat-, Styrol- und Butadiendispersionen und der Zusatz zu 5 Wasch- und Reinigungsmitteln von Interesse.

Als Pfropfgrundlage dienen Polymerisate, die mindestens 5 Gew.-% Einheiten der oben angegebenen Formel I einpolymerisiert enthalten. Als Pfropfgrundlage kann man auch hydrolysierte Poly-N-vinylcarbonsäureamide einsetzen, die durch Behandlung von Poly-N-vinylcarbonsäureamiden mit Säuren oder Basen zugänglich sind, und die neben den Einheiten der Formel I Einheiten der Formel



enthalten, wobei R² dieselbe Bedeutung hat wie in Formel I. Die 20 Pfropfgrundlage kann gegebenenfalls bis zu 95 Gew.-% an Einheiten der Formel II enthalten.

Den Einheiten der Formel I liegen beispielsweise folgende Monomere zugrunde: N-Vinylformamid, N-Vinyl-N-methylformamid, 25 N-Vinylacetamid, N-Vinyl-N-methylacetamid, N-Vinyl-N-ethylacetamid, N-Vinylpropionamid, N-Vinyl-N-methylpropionamid und N-Vinyl-Butyramid. Aus dieser Gruppe von Monomeren verwendet man vorzugsweise N-Vinylformamid. Diese Monomeren können zur Herstellung von Polymerisaten allein, in Mischung miteinander, z.B. Mischungen 30 aus N-Vinylformamid und N-Vinylacetamid oder zusammen mit anderen copolymerisierbaren Monomeren eingesetzt werden. Verfahren zur Herstellung solcher Homo- und Copolymerisate mit anderen Monomeren sind bekannt, vgl. EP-B-0 071 050, EP-B-0 215 387, EP-B-0 251 182, EP-A-0 528 409 und EP-A-0 337 310.

35 Als andere, mit den N-Vinylcarbonsäureamiden copolymerisierbare Monomere eignen sich beispielsweise monoethylenisch ungesättigte Carbonsäuren mit 3 bis 8 C-Atomen wie Acrylsäure, Methacrylsäure, Dimethacrylsäure, Ethacrylsäure, Maleinsäure, 40 Citraconsäure, Methylenmalonsäure, Allylessigsäure, Vinyllessigsäure, Crotonsäure, Fumarsäure, Mesaconsäure und Itaconsäure. Aus dieser Gruppe von Monomeren verwendet man vorzugsweise Acrylsäure, Methacrylsäure, Maleinsäure oder Mischungen der genannten Carbonsäuren. Die monoethylenisch ungesättigten Carbonsäuren können 45 in Form der freien Säure und - soweit vorhanden - der Anhydride oder in partiell oder in vollständig neutralisierter Form bei der Copolymerisation eingesetzt werden. Um diese Monomeren

zu neutralisieren, verwendet man vorzugsweise Alkalimetall- oder Erdalkalimetallbasen, Ammoniak oder Amine, z.B. Natronlauge, Kalilauge, Soda, Pottasche, Natriumhydrogencarbonat, Magnesiumoxid, Calciumhydroxid, Calciumoxid, gasförmiges oder wäßriges
5 Ammoniak, Triethylamin, Ethanolamin, Diethanolamin, Triethanolamin, Morpholin, Diethylentriamin oder Tetraethylenpentamin.

Weitere geeignete Comonomere zur Herstellung der Pfropfgrundlage sind beispielsweise die Ester, Amide und Nitrile der oben angegebenen Carbonsäuren, z.B. Acrylsäuremethylester, Acrylsäureethylester, Methacrylsäuremethylester, Methacrylsäureethylester, Hydroxyethylacrylat, Hydroxypropylacrylat, Hydroxybutylacrylat, Hydroxyethylmethacrylat, Hydroxypropylmethacrylat, Hydroxyisobutylacrylat, Hydroxyisobutylmethacrylat, Maleinsäuremonomethylester, Maleinsäuredimethylester, Maleinsäuremonoethylester, Maleinsäurediethylester, 2-Ethylhexylacrylat, 2-Ethylhexylmethacrylat, Acrylamid, Methacrylamid, N,N-Dimethylacrylamid, N-tert.-butylacrylamid, Acrylnitril, Methacrylnitril, Dimethylaminoethylacrylat, Diethylaminoethylacrylat, Diethylaminoethyl-
20 methacrylat, sowie die Salze der zuletzt genannten Monomeren mit Carbonsäuren oder Mineralsäuren sowie die quaternierten Produkte.

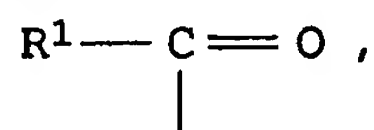
Außerdem eignen sich als andere copolymerisierbare Monomere Acrylamidoglykolsäure, Vinylsulfonsäure, Allylsulfonsäure, Meth-
25 allylsulfonsäure, Styrolsulfonsäure, Acrylsäure-(3-sulfo-
propyl)ester, Methacrylsäure(3-sulfopropyl)ester und Acrylamidomethylpropansulfonsäure sowie Phosphonsäuregruppen enthaltende Monomere, wie Vinylphosphonsäure, Allylphosphonsäure und Acrylamidomethanpropanphosphonsäure. Auch diese Säuregruppen ent-
30 haltenden Monomeren können in Form der freien Säuren oder in partiell oder vollständig neutralisierter Form eingesetzt werden. Geeignete Basen für die Neutralisation wurden bereits oben genannt. Vorzugsweise setzt man Natronlauge oder Ammoniak ein.

35 Weitere geeignete, mit N-Vinylcarbonsäureamiden copolymerisierbare Verbindungen sind N-Vinylpyrrolidon, N-Vinylcaprolactam, N-Vinylimidazol, N-Vinyl-2-methylimidazol, N-Vinyl-4-methylimidazol, Diallylammoniumchlorid, Vinylacetat und Vinylpropionat. Es ist selbstverständlich auch möglich, Mischungen der genannten
40 Monomeren einzusetzen.

Die als Pfropfgrundlage eingesetzten Copolymeren enthalten mindestens 5, meistens mindestens 20 und bevorzugt mindestens 50 Gew.-% N-Vinylamide einpolymerisiert.

Die Herstellung der als Pfropfgrundlage eingesetzten Copolymerisate erfolgt nach bekannten Verfahren, z.B. der Lösungs-, Fällungs-, Suspensions- oder Emulsionspolymerisation unter Verwendung von Verbindungen, die unter den Polymerisationsbedingungen Radikale bilden. Die Polymerisationstemperaturen liegen üblicherweise in dem Bereich von 30 bis 200, vorzugsweise 40 bis 110°C. Geeignete Initiatoren sind beispielsweise Azo- und Peroxyverbindungen sowie die üblichen Redoxinitiatorsysteme, wie Kombinationen aus Wasserstoffperoxid und reduzierend wirkenden Verbindungen, z.B. Natriumsulfit, Natriumbisulfit, Natriumformaldehydsulfoxilat und Hydrazin. Diese Systeme können gegebenenfalls zusätzlich noch geringe Mengen eines Schwermetallsalzes enthalten.

Die Homo- und Copolymeren von N-Vinylcarbonsäureamiden besitzen K-Werte von mindestens 7 bis 300, vorzugsweise 10 bis 250. Die K-Werte werden bestimmt nach H. Fikentscher, Cellulose-Chemie, Band 13, 58 bis 64 und 71 bis 74 (1932) in wäßriger Lösung bei 25°C und bei Konzentrationen, die je nach K-Wert-Bereich zwischen 0,1 % und 5 % liegen. Aus den oben beschriebenen Homo- und Copolymerisaten erhält man durch teilweise Abspaltung der Gruppe



in der $\text{R}^1 = \text{H}$ oder C_1 - bis C_6 -Alkyl ist, unter Bildung von Amin- bzw. Ammoniumgruppen als Pfropfgrundlage zu verwendende gegebenenfalls hydrolysierte Copolymerisate, die Einheiten der Formeln I und II aufweisen. Wenn hydrolysierte Copolymerisate der N-Vinylcarbonsäureamide als Pfropfgrundlage eingesetzt werden, können auch die eingesetzten Comonomeren je nach gewählter Hydrolysebedingung chemisch verändert werden, z.B. entstehen aus Vinylacetat-Einheiten Vinylalkohol-Einheiten und aus Acrylsäuremethylester-Einheiten Acrylsäure-Einheiten und aus Acrylnitril-Einheiten Acrylamid- bzw. Acrylsäure-Einheiten.

Als Hydrolysemittel eignen sich Mineralsäuren, wie Halogenwasserstoffe, die gasförmig oder in wäßriger Lösung eingesetzt werden können. Vorzugsweise verwendet man Salzsäure, Schwefelsäure, Salpetersäure und Phosphonsäure sowie organische Säuren, wie C_1 - bis C_5 -Carbonsäuren und aliphatische oder aromatische Sulfonsäuren. Pro Formylgruppenäquivalent, das aus den einpolymerisierten Einheiten I abgespalten werden soll, kann man z.B. 0,05 bis 2, vorzugsweise 1 bis 1,5 Moläquivalente einer Säure einsetzen.

Die Hydrolyse der einpolymerisierten Einheiten der Struktur I kann auch mit Hilfe von Basen vorgenommen werden, z.B. von Metallhydroxiden, insbesondere von Alkalimetall- und Erdalkali-

metallhydroxiden. Vorzugsweise verwendet man Natriumhydroxid oder Kaliumhydroxid. Die Hydrolyse kann gegebenenfalls auch in Gegenwart von Ammoniak oder Aminen durchgeführt werden. Die Vinylamineinheiten können in Form der freien Amine oder auch als Ammoniumsalze zur Pfropfung eingesetzt werden.

Die oben beschriebenen Polymerisate, die Einheiten der Formel I und gegebenenfalls II enthalten, werden der Pfropfung mit Styrol, Alkylstyrolen und/oder Vinyltoluol unterzogen. Nach der Pfropfungsreaktion kann das resultierende Pfropfpolymerere gegebenenfalls unter den oben genannten Bedingungen nachträglich hydrolysiert werden. Danach liegen je nach den Hydrolysebedingungen funktionelle Gruppen der Formeln I und/oder II vor.

Zur Pfropfung wird vorzugsweise Styrol, Alkylstyrol, wie α -Methylstyrol und α -Ethylstyrol, und/oder Vinyltoluol als nicht hydrolysierbares und hydrophobes Monomer verwendet. Es ist selbstverständlich auch möglich, Mischungen von Styrol und/oder α -Alkylstyrolen und oder Vinyltoluol mit allen in der WO-A-95/25759 bereits genannten und zur Pfropfung geeigneten Monomeren einzusetzen. Diese Monomeren sind oben als Comonomere für die Herstellung der Pfropfgrundlage beispielhaft genannt. Darunter fallen in bevorzugten Maße Acrylnitril, Acrylsäure-n-butylester, Methacrylsäure-n-butylester, Dimethylaminoethylacrylat oder 2-Ethylhexylacrylat.

Bevorzugt werden solche amphiphilen Pfropfpolymerisate, die dadurch erhältlich sind, daß man auf eine Pfropfgrundlage aus einem Homopolymerisat aus N-Vinylformamid oder aus einem Copolymerisat aus N-Vinylformamid und N-Vinylcaprolactam Monomermischungen aus

(a) 5 bis 100 Gew.-% Styrol, C_1 - bis C_2 -Alkylstyrol und/oder Vinyltoluol und

35

(b) 0 bis 95 Gew.-% anderen copolymerisierbaren monoethylenisch ungesättigten Monomeren aufpfropft.

Besonders bevorzugt sind amphiphile Pfropfpolymerisate zu deren Herstellung man auf eine Pfropfgrundlage aus Poly-N-Vinylformamid Styrol aufpfropft und im Anschluß an die Pfropfpolymerisation 5 bis 100 % der Formylgruppen unter Bildung von Aminogruppen aus dem Pfropfpolymerisat abspaltet.

Zur Herstellung der Pfropfpolymerisate wird Styrol, Alkylstyrol und/oder Vinyltoluol in Gegenwart der Pfropfgrundlage vorzugsweise in wäßriger Lösung radikalisch polymerisiert. Eine bevor-

- zugte Art der Herstellung der Pfropfcopolymerisate ist die Lösungspolymerisation, wobei die als Pfropfgrundlage eingesetzten Polymerisate, vorzugsweise in gelöster Form vorliegen. Das aufzupfropfende Styrol und/oder Alkylstyrol und gegebenenfalls weitere
- 5 zugesetzte Monomere werden dann der Polymerlösung entweder langsam oder auf einmal zugesetzt und in der Polymerlösung suspendiert. Für die Lösungspolymerisation eignen sich beispielsweise inerte Lösemittel, wie Methanol, Ethanol, Isopropanol, n-Propanol, n-Butanol, sek.-Butanol, Tetrahydrofuran, Dioxan, sowie
- 10 Mischungen der genannten inerten Lösemittel. Bevorzugt ist die Lösungspolymerisation in Wasser oder in Mischungen aus Wasser und Alkoholen. Die Pfropfcopolymerisation kann kontinuierlich oder diskontinuierlich durchgeführt werden.
- 15 Die Pfropfcopolymerisate werden im allgemeinen unter Mitverwendung von radikalischen Initiatoren hergestellt. Als radikalbildende Initiatoren sind vorzugsweise alle diejenigen Verbindungen geeignet, die bei der jeweils gewählten Polymerisationstemperatur eine Halbwertszeit von weniger als 3 Stunden auf-
- 20 weisen. Falls man die Polymerisation zunächst bei niedriger Temperatur startet und bei höherer Temperatur zu Ende fährt, so ist es zweckmäßig, mit mindestens zwei bei verschiedenen Temperaturen zerfallenden Initiatoren zu arbeiten, nämlich zunächst einen bereits bei niedrigerer Temperatur zerfallenden Initiator
- 25 für den Start der Polymerisation einzusetzen und dann die Hauptpolymerisation mit einem Initiator zu Ende zu führen, der bei höherer Temperatur zerfällt. Man kann wasserlösliche sowie wasserunlösliche Initiatoren oder Mischungen von wasserlöslichen und wasserunlöslichen Initiatoren einsetzen. Die in Wasser un-
- 30 löslichen Initiatoren sind dann in der organischen Phase löslich. Für die im folgenden angegebenen Temperaturbereiche kann man beispielsweise die dafür aufgeführten Initiatoren verwenden.

Temperatur: 30 bis 60°C:

- 35 Acetylcyclohexansulfonylperoxid, Diacetylperoxydicarbonat, Dicyclohexylperoxydicarbonat, Di-2-ethylhexylperoxydicarbonat, tert.-Butylperneodecanoat, 2,2'-Azobis-(4-methoxy-2,4-dimethylvaleronitril), 2,2'-Azobis(2-methyl-N-phenylpropionamidin)dihydro-
- 40 chlorid, 2,2'-Azobis-(2-methylpropionamidin)dihydrochlorid.

Temperatur: 60 bis 80°C:

- tert.-Butylperpivalat, Dioctanoxyperoxid, Dilauroylperoxid,
- 45 2,2'-Azobis-(2,4-dimethylvaleronitril).

Temperatur: 80 bis 100°C:

Dibenzoylperoxid, tert.-Butylper-2-ethylhexanoat, tert.-Butylper-
maleinat, 2,2'-Azobis-(isobutyronitril), Dimethyl-2,2'-azobisiso-
5 butyrat, Natriumpersulfat, Kaliumpersulfat, Ammoniumpersulfat.

Temperatur: 100 bis 120°C:

Bis-(tert.-butylperoxy)-cyclohexan, tert.-Butylperoxyisopropyl-
10 carbonat, tert.-Butylperacetat, Wasserstoffperoxid.

Temperatur: 120 bis 140°C:

2,2-Bis-(tert.-butylperoxy)-butan, Dicumylperoxid, Di-tert.-amyl-
15 peroxid, Di-tert.-butylperoxid.

Temperatur: > 140°C:

p-Menthanhydroperoxid, Pinanhydroperoxid, Cumolhydroperoxid und
20 tert.-Butylhydroperoxid. Verwendet man zusätzlich zu den genann-
ten Initiatoren noch Salze oder Komplexe von Schwermetallen, z.B.
Kupfer-, Kobalt-, Mangan-, Eisen-, Vanadium-, Nickel- und Chrom-
salze oder organische Verbindungen, wie Benzoin, Dimethylanilin
oder Ascorbinsäure, so können die Halbwertszeiten der angegebenen
25 radikalbildenden Initiatoren verringert werden. So kann man bei-
spielsweise tert.-Butylhydroperoxid unter Zusatz von 5 ppm Kup-
fer-II-acetylacetonat bereits so aktivieren, daß bereits bei 100°C
polymerisiert werden kann. Die reduzierende Komponente von Redox-
katalysatoren kann auch beispielsweise von Verbindungen wie
30 Natriumsulfit, Natriumbisulfit, Natriumformaldehydsulfoxylat und
Hydrazin gebildet werden. Bezogen auf die bei der Polymerisation
eingesetzten Monomeren verwendet man z.B. 0,01 bis 20, vorzugs-
weise 0,05 bis 10 Gew.-% eines Polymerisationsinitiators oder
einer Mischung mehrerer Polymerisationsinitiatoren. Als Redox-
35 komponenten setzt man 0,01 bis 15 % der reduzierend wirkenden
Verbindungen zu. Schwermetalle werden beispielsweise im Bereich
von 0,1 bis 100 ppm, vorzugsweise 0,5 bis 10 ppm eingesetzt. Oft
ist es von Vorteil, eine Kombination aus Peroxid, Reduktionsmit-
tel und Schwermetall als Redoxkatalysator einzusetzen.

40

Die Copolymerisation von Styrol, Alkylstyrol und/oder Vinyltoluol
und eventuellen weiteren Monomeren in Gegenwart der Pfropfgrund-
lage mit Einheiten der Formeln I und gegebenenfalls II kann auch
durch Einwirkung von ultravioletter Strahlung, gegebenenfalls in
45 Gegenwart von UV-Initiatoren, durchgeführt werden. Für das Poly-
merisieren unter Einwirkung von UV-Strahlen setzt man die dafür
üblicherweise in Betracht kommenden Photoinitiatoren bzw. Sen-

sibilisatoren ein. Hierbei handelt es sich beispielsweise um Verbindungen wie Benzoin und Benzoinether, α -Methylbenzoin oder α -Phenylbenzoin. Auch sogenannte Triplett-Sensibilisatoren, wie Benzylldiketale, können verwendet werden. Als UV-Strahlungsquellen
5 dienen beispielsweise neben energiereichen UV-Lampen, wie Kohlenbogenlampen, Quecksilberdampflampen oder Xenonlampen auch UV-arme Lichtquellen, wie Leuchtstoffröhren mit hohem Blauanteil.

Um Pfropfpolymerisate mit niedrigem K-Wert herzustellen, wird die
10 Pfropfcopolymerisation zweckmäßigerweise in Gegenwart von Reglern durchgeführt. Geeignete Regler sind beispielsweise Mercaptoverbindungen, wie Mercaptoethanol, Mercaptopropanol, Mercapto-
butanol, Mercaptoessigsäure, Mercaptopropionsäure, Butylmercaptan und Dodecylmercaptan. Als Regler eignen sich außerdem Allyl-
15 verbindungen, wie Allylalkohol, Aldehyde, wie Formaldehyd, Acetaldehyd, Propionaldehyd, n-Butyraldehyd und Isobutyraldehyd, Ameisensäure, Ammoniumformiat, Propionsäure, Hydrazinsulfat und Butenole. Falls die Polymerisation in Gegenwart von Reglern
durchgeführt wird, benötigt man davon 0,05 bis 20 Gew.-%, bezogen
20 auf die bei der Polymerisation eingesetzten Monomeren.

Üblicherweise wird die Pfropfpolymerisation bei Temperaturen von 20 bis 200°C durchgeführt, wobei man gegebenenfalls unter erhöhtem Druck arbeitet. Der bevorzugte Temperaturbereich liegt jedoch bei
25 30 bis 120°C.

Wenn die Reaktionen in Lösung durchgeführt werden, wählt man zweckmäßigerweise Konzentrationen zwischen 5 und 80 Gew.-%. Der bevorzugte Konzentrationsbereich liegt bei 10 bis 60 Gew.-%.

30 Eine bevorzugte Herstellungsart für die amphiphilen Pfropfpolymerisate ist das Eintopfverfahren, wobei in einem Reaktor zunächst die Pfropfgrundlage hergestellt, dann sofort die Pfropfkomponente auf einmal zugesetzt und dann polymerisiert oder während der Polymerisation nach Fortschritt der Reaktion zudosiert wird.

Die Pfropfpolymerisate besitzen K-Werte von mindestens 7 bis 300, bestimmt nach H. Fikentscher in 5 gew.-%iger wäßriger Lösung bei
40 25°C und pH 7. Die K-Werte der Pfropfpolymerisate liegen vorzugsweise in dem Bereich von 10 bis 200. Den angegebenen K-Werten entsprechen Molmassen M_w von 200 bis 10 Millionen. Die Molmassen M_w betragen vorzugsweise 500 bis 5 Millionen. Die Molmassen M_w wurden mit Hilfe der Lichtstreuung bestimmt.

Die so erhältlichen amphiphilen Pfropfpolymerisate werden als Verfestigungsmittel für Papier, als Fixiermittel für wasserlösliche und wasserunlösliche Störstoffe bei der Herstellung von Papier, als Dispergiermittel für anorganische und organische
5 Pigmente, Farbstoffe, Beton und Pflanzenschutzmittel, als Waschmitteladditiv, als Fußbodenpflegemittel, als Schutzkolloid für wäßrige Polymerdispersionen, als Verdicker für Kosmetikformulierungen, als Conditioner für Hautpflegemittel und als Bestandteil von haarkosmetischen Zubereitungen und von kosmetischen
10 Zubereitungen für die Mundpflege verwendet.

Bei der Anwendung in Waschmitteln wirken die amphiphilen Pfropfpolymerisate als vergrauungsinhibierender Zusatz, fördern beim Waschen die Schmutzablösung (Soil-release Effekt) und inhibieren
15 die Farbübertragung.

Die in den Beispielen angegebenen Teile sind Gewichtsteile. Die K-Werte wurden nach H. Fikentscher, Cellulose-Chemie, Band 13, 58 bis 64 und 71 bis 74 (1932) bei einer Temperatur von 25°C, einem
20 pH-Wert von 7 und unter den in den Beispielen jeweils angegebenen Konzentrationen bestimmt. Die Molmassen M_w wurden nach der Methode der Lichtstreuung bestimmt.

Beispiele

25

Pfropfgrundlage A

In einem 2 l fassenden Gefäß werden 823 g Wasser, 7,69 g 85 %ige Phosphorsäure und 6,72 g 50 %ige wäßrige Natronlauge vorgelegt.
30 Der pH-Wert beträgt 6,5. Das Gefäß wird evakuiert, wobei zunächst ein Druck von 600 mbar und später von 500 mbar eingestellt wird. Der Inhalt des Gefäßes wird auf eine Temperatur von 80°C erhitzt. Innerhalb von 2 Stunden wird bei 80°C 245 g N-Vinylformamid (Zulauf 1) und in 3 Stunden 1,8 g 2,2'-Azobis(2-Methylpropion-
35 amidin)-dihydrochlorid gelöst in 117 g Wasser (Zulauf 2) zudosiert. Nach Zulaufende wird das Reaktionsgemisch noch 3 Stunden bei 80°C gerührt. Während der gesamten Reaktionszeit destilliert man insgesamt 149 g flüchtige Anteile ab, die kondensiert werden. Man erhält eine wäßrige Lösung mit einem Feststoffgehalt von
40 24,4 %. Der K-Wert des Poly-N-Vinylformamids beträgt 63,3 (gemessen in 1 %iger wäßriger Lösung). Die Molmasse M_w beträgt 70000.

Pfropfgrundlage B

45 In einem 2 l fassenden Gefäß werden 100 g Wasser, 2,8 g 75 %ige Phosphorsäure und 1,9 g 50 %ige wäßrige Natronlauge vorgelegt. Der pH-Wert der Lösung beträgt 6,5. Die wäßrige Lösung wird

unter einer Stickstoffatmosphäre auf 73°C erhitzt und der Druck auf 350 mbar eingestellt. Innerhalb von 2 Stunden dosiert man dann 200 g N-Vinylformamid (Zulauf 1) und innerhalb von 3 Stunden eine Lösung von 0,78 g 2,2'-Azobis(2-Methylpropionamidin)dihydrochlorid in 100 g Wasser (Zulauf 2) zu der auf 73°C erhitzten wäßrigen Lösung. Nach Beendigung der Initiatorzugabe wird das Reaktionsgemisch noch 3,5 Stunden bei 73°C auspolymerisiert. Während der gesamten Reaktionszeit destilliert man flüchtige Anteile aus dem Reaktionsgemisch und kondensiert sie. Die Menge des Kondensats beträgt insgesamt 400 g. Beim Abkühlen wird die Menge an Wasser, die abdestilliert wurde, durch Wasser ersetzt. Man erhält eine klare, farblose wäßrige Lösung mit einem Feststoffgehalt von 15,5 %. Der K-Wert des Poly-N-Vinylformamids beträgt 84,7 (bestimmt in 0,5 %iger wäßriger Lösung). Die Molmasse M_w des Polymeren beträgt 300000.

Pfropfgrundlage C

In einem Reaktor legt man eine wäßrige Lösung von 1,8 g NaH_2PO_4 in 700 g Wasser vor und erhitzt die wäßrige Lösung im Stickstoffstrom auf eine Temperatur von 70°C. Sobald diese Temperatur erreicht ist, gibt man innerhalb von 2 Stunden eine wäßrige Lösung von 180 g N-Vinylformamid und 20 g N-vinylcaprolactam in 150 g Wasser sowie innerhalb von 3 Stunden eine wäßrige Lösung von 1,6 g 2,2'-Azobis(2-Methylpropionamidin)dihydrochlorid in 50 g Wasser gleichmäßig zu. Anschließend wird das Reaktionsgemisch eine Stunde bei 75°C gerührt. Man erhält eine wäßrige Copolymerisatlösung mit einem Feststoffgehalt von 17,3 %. Der K-Wert des Copolymerisats beträgt 78 (bestimmt bei einer Polymerkonzentration von 1 % in 5 %iger wäßriger Natriumchloridlösung). Die Molmasse M_w des Polymeren beträgt 200000.

Beispiel 1

In einem Reaktor, der mit Rührer, Rückflußkühler und Dosiervorrichtungen versehen ist, werden 1003,6 g der 15,5 %igen wäßrigen Lösung von Pfropfgrundlage B vorgelegt und unter Stickstoff auf eine Temperatur von 85°C erhitzt. Sobald diese Temperatur erreicht ist, gibt man innerhalb von 3 Stunden 5,18 g Styrol und innerhalb von 4 Stunden eine wäßrige Lösung von 0,1 g 2,2'-Azobis(2-Methylpropionamidin)dihydrochlorid in 30 g Wasser gleichmäßig zu. Nach der Initiatorzugabe wird das Reaktionsgemisch noch 2 Stunden bei einer Temperatur von 85°C gerührt. Man erhält eine wäßrige Lösung eines Pfropfpolymerisats mit einem Feststoffgehalt von 17 %. Der K-Wert des Pfropfpolymeren beträgt 85,6 (gemessen in 1 %iger wäßriger Lösung), die Molmasse M_w 313000.

Hydrolyse

Beispiel 1.1

5 450 g der nach Beispiel 1 erhaltenen wäßrigen Polymerlösung werden unter Rühren auf eine Temperatur von 80°C erhitzt. Innerhalb von einer Stunde fügt man 86 g einer 50 %igen wäßrigen Natronlauge zu und rührt das Reaktionsgemisch noch 2 Stunden bei 80°C. Es wird dann abgekühlt und durch Zugaben von 85 g konzentrierter
10 Salzsäure auf pH 7 eingestellt. Der Hydrolysegrad des mit Styrol gepfropften Poly-N-Vinylformamids beträgt 100 %. Die Molmasse des Polymeren beträgt 200000.

Beispiel 1.2

15

400 g der nach Beispiel 1 erhaltenen wäßrigen Lösung des Pfropfpolymerisates werden unter Rühren auf eine Temperatur von 80°C erhitzt. Sobald diese Temperatur erreicht ist, fügt man innerhalb von einer Stunde 57,5 g einer 50 %igen wäßrigen Natronlauge zu
20 und rührt das Reaktionsgemisch noch 2 Stunden bei 80°C. Danach wird es abgekühlt und durch Zugabe von 57 g konzentrierter Salzsäure auf einen pH-Wert von 7 eingestellt. Der Hydrolysegrad des Pfropfpolymeren beträgt 75 %. Das Propfpolymer hat eine Molmasse M_w von 230000.

25

Beispiel 2

In dem im Beispiel 1 beschriebenen Reaktor werden 1047 g der 15,5 %igen wäßrigen Lösung der Pfropfgrundlage B in einem Stickstoffstrom auf eine Temperatur von 85°C erhitzt. Sobald diese
30 Temperatur erreicht ist, dosiert man innerhalb von 3 Stunden 9,0 g Styrol und innerhalb von 4 Stunden eine wäßrige Lösung von 0,18 g 2,2'-Azobis(2-methylpropionamidin)dihydrochlorid in 30 g Wasser gleichmäßig zu. Um das Reaktionsgemisch nachzupoly-
35 merisieren, gibt man anschließend 0,5 g 2,2'-Azobis(2-methylpropionamidin)dihydrochlorid zu und rührt das Reaktionsgemisch noch 2 Stunden bei 85°C. Man erhält eine wäßrige Lösung eines Pfropfpolymerisats mit einem Feststoffgehalt von 17,2 %. Der K-Wert des Pfropfpolymeren beträgt 85,6 (gemessen in 1 %iger
40 wäßriger Lösung), die Molmasse M_w 325000.

Hydrolyse

Beispiel 2.1

5 500 g der nach Beispiel 2 erhaltenen wäßrigen Lösung des Pfropf-
polymeren werden auf eine Temperatur von 80°C erhitzt und inner-
halb von einer Stunden mit 97 g einer 50 %igen wäßrigen Natron-
lauge versetzt. Das Reaktionsgemisch wird anschließend noch
2 Stunden gerührt, abgekühlt und durch Zugabe von 99 g konzen-
10 trierter Salzsäure auf einen pH-Wert von 7 eingestellt. Der
Hydrolysegrad des Pfropfpolymeren beträgt 100 %. Das hydro-
lysierte Pfropfpolymerisat hat eine Molmasse M_w von 212000.

Beispiel 2.2

15

477,5 g der nach Beispiel 2 erhaltenen wäßrigen Lösung des
Pfropfpolymeren werden auf eine Temperatur von 80°C erhitzt und
innerhalb von einer Stunde mit 69,4 g einer 50 %igen wäßrigen
Natronlauge versetzt. Das Reaktionsgemisch wird 2 Stunden bei
20 80°C gerührt, danach abgekühlt und durch Zugabe von 69 g konzen-
trierter Salzsäure auf einen pH-Wert von 7 eingestellt. Der
Hydrolysegrad des Pfropfpolymeren beträgt 75 %. Das hydrolysierte
Pfropfpolymerisat hat eine Molmasse M_w von 250000.

25 Beispiel 3

In dem in Beispiel 1 angegebenen Reaktor erhitzt man 819,7 g der
24,4 %igen wäßrigen Lösung von Pfropfgrundlage A in einem Stick-
stoffstrom auf eine Temperatur von 85°C. Bei dieser Temperatur
30 gibt man dann innerhalb von 3 Stunden 6,0 g Styrol und innerhalb
von 4 Stunden eine wäßrige Lösung von 0,12 g 2,2'-Azobis-
(2-Methylpropionamidin)dihydrochlorid in 30 g Wasser gleichmäßig
zu. Zur Nachpolymerisation fügt man anschließend 0,5 g 2,2'-Azo-
bis(2-Methylpropionamidin)dihydrochlorid zu und rührt das Reak-
35 tionsgemisch noch 2 Stunden bei einer Temperatur von 85°C. Man
erhält eine wäßrige Lösung eines Pfropfpolymeren mit einem Fest-
stoffgehalt von 23,4 % und einer Molmasse M_w von 74000.

Beispiel 3.1

40

430 g der nach Beispiel 3 hergestellten wäßrigen Lösung des
Pfropfpolymeren werden auf eine Temperatur von 80°C erhitzt und
innerhalb von einer Stunde mit 118 g einer 50 %igen wäßrigen
Natronlauge versetzt. Nach Zugabe der Natronlauge wird das Reak-
45 tionsgemisch noch 2 Stunden bei 80°C gerührt, danach abgekühlt
und durch Zugabe von 108 g konzentrierter Salzsäure auf einen
pH-Wert von 7 eingestellt. Der Hydrolysegrad des Pfropfpoly-

merisats beträgt 100 %. Das hydrolysierte Pfropfpolymerisat hat eine Molmasse M_w von 50000.

Beispiel 3.2

5

375 g der nach Beispiel 3 erhaltenen wäßrigen Lösung einer Pfropfpolymerisats werden auf eine Temperatur von 80°C erhitzt und innerhalb von einer Stunde mit 77,3 g eine 50 %igen wäßrigen Natronlauge versetzt. Das Reaktionsgemisch wird anschließend noch
10 2 Stunden bei 80°C gerührt, danach abgekühlt und durch Zugabe von 75 g konzentrierter Salzsäure auf einen pH-Wert von 7 eingestellt. Der Hydrolysegrad des Pfropfpolymerisats beträgt 75 %. Das hydrolysierte Pfropfpolymerisat hat eine Molmasse M_w von 75000.

15

Beispiel 4

In dem in Beispiel 1 beschriebenen Reaktor werden 901,6 g der 24,4 %igen wäßrigen Lösung von Pfropfgrundlage A vorgelegt und
20 im Stickstoffstrom auf 85°C erhitzt. Bei dieser Temperatur werden dann innerhalb von 3 Stunden 11,0 g Styrol und innerhalb von 4 Stunden eine wäßrige Lösung von 0,22 g 2,2'-Azobis(2-Methylpropionamidin)dihydrochlorid in 30 g Wasser gleichmäßig zudosiert. Danach fügt man 0,5 g 2,2'-Azobis(2-Methylpropion-
25 amidin)dihydrochlorid zu und rührt das Reaktionsgemisch noch 2 Stunden zur Nachpolymerisation bei 85°C. Man erhält eine wäßrige Polymerlösung mit einem Feststoffgehalt von 23,5 %. Die Molmasse M_w des Pfropfpolymeren beträgt 77000.

30 Beispiel 4.1

470 g der nach Beispiel 4 erhaltenen wäßrigen Lösung des Pfropfpolymerisats werden auf 80°C erhitzt und innerhalb einer Stunde mit 129 g einer 50 %igen wäßrigen Natronlauge versetzt. Das Reak-
35 tionsgemisch wird anschließend noch 2 Stunden gerührt, danach abgekühlt und durch Zugabe von 123 g konzentrierter Salzsäure auf einen pH-Wert von 7 eingestellt. Der Hydrolysegrad des Pfropfpolymeren beträgt 100 %. Die Molmasse M_w des hydrolysierten Pfropfpolymerisats beträgt 52000.

40

Beispiel 4.2

425 g der nach Beispiel 4 erhaltenen wäßrigen Lösung des Pfropfpolymerisats werden auf 80°C erhitzt und innerhalb einer Stunde
45 mit 87,6 g 50 %iger wäßriger Natronlauge versetzt. Das Reaktionsgemisch wird anschließend 2 Stunden gerührt, danach abgekühlt und durch Zugabe von 85 g konzentrierter Salzsäure auf einen pH-Wert

von 7 eingestellt. Der Hydrolysegrad des Pfropfpolymerisats beträgt 75 %. Das hydrolysierte Pfropfpolymerisat hat eine Molmasse M_w von 49000.

5 Beispiel 5

In dem in Beispiel 1 beschriebenen Reaktor werden 941 g der 17 %igen wäßrigen Lösung von Pfropfgrundlage B in einer Stickstoffatmosphäre auf eine Temperatur von 85°C erhitzt. Bei dieser 10 Temperatur dosiert man innerhalb von 3 Stunden ein Monomergemisch aus 23,58 g n-Butylacrylat, 5,05 g Styrol und 3,37 g Acrylnitril sowie getrennt davon innerhalb von 4 Stunden eine wäßrige Lösung von 0,64 g 2,2'-Azobis(2-methylpropionamidin)dihydrochlorid in 100 g Wasser gleichmäßig zu. Danach fügt man 0,3 g 2,2'-Azobis- 15 (2-methylpropionamidin)dihydrochlorid zu und rührt das Reaktionsgemisch noch 2 Stunden bei 85°C. Man erhält eine weiße Polymerdispersion mit einem Feststoffgehalt von 18,1 %. Die Molmasse M_w des Polymeren beträgt 357000.

20 Beispiel 6

In dem in Beispiel 1 beschriebenen Reaktor werden 1123 g der wäßrigen Lösung von Pfropfgrundlage B in einer Stickstoffatmosphäre auf 60°C erhitzt. Bei dieser Temperatur dosiert man 25 innerhalb von 3 Stunden 76,8 g Styrol und innerhalb von 4 Stunden 3,0 g eine Lösung von 3,0 g VA 044 in 30 g Toluol gleichmäßig zu. Danach gibt man 0,5 g VA 044 zum Reaktionsgemisch und rührt es zur Nachpolymerisation 3 Stunden bei 70°C. Man erhält eine weiße Polymerdispersion mit einem Feststoffgehalt von 16 %. Das Polymer 30 hat eine Molmasse M_w von 230000.

Beispiel 7

In dem in Beispiel 1 beschriebenen Reaktor werden 491 ,3 g der 35 17,3 %igen wäßrigen Lösung von Pfropfgrundlage C in einem Stickstoffstrom auf eine Temperatur von 85°C erhitzt. Sobald diese Temperatur erreicht ist, dosiert man innerhalb 3 Stunden 9 g Styrol und innerhalb von 4 Stunden eine wäßrige Lösung von 0,18 g 2,2'-Azobis(2-methylpropionamidin)dihydrochlorid in 30 g Wasser 40 gleichmäßig zu. Das Reaktionsgemisch wird anschließend mit 0,3 g 2,2'-Azobis(2-methylpropionamidin)dihydrochlorid versetzt und 2 Stunden bei 85°C zur Nachpolymerisation gerührt. Man erhält eine weiße Polymerdispersion mit einem Feststoffgehalt von 18,7 %. Die Molmasse M_w des Polymeren beträgt 239000.

Anwendungstechnische Beispiele

Die Copolymeren werden bei der Herstellung von Papier als Fixiermittel für Störstoffe in Mengen von 0,30 bis 1,5 Gew.-%, bezogen auf Faserstoff, der Papiersuspension zugesetzt. Als Maß für die Fixierleistung wird die optische Durchlässigkeit des Filtrats bestimmt. Folgende Polymere wurden getestet:

Polymer 1: das nach Beispiel 1.2 hergestellte zu 75 % hydrolysierte und mit Styrol gepfropfte Polyvinylformamid.

Polymer 2: hergestellt nach Beispiel 4.1.

Polymer 3: Poly-diallyl-dimethylammoniumchlorid mit einer Molmasse M_w von 200000 (Vergleich gemäß Stand der Technik).

Polymer 4: handelsübliches, hochmolekulares, wasserlösliches Polymerisat auf Basis modifiziertem Polyethylenimin (Catiofast SF) Vergleich gemäß Stand der Technik.

20

Beispiel 8

Eine wäßrige Faseraufschlammung aus TMP (thermomechanische Pulpe) mit einer Stoffkonzentration von 2 % wurde in gleiche Anteile geteilt und jeweils mit einer wäßrigen Lösung von 5 % Huminsäure als Störstoff versetzt. Zu Proben dieser Pulpe gab man jeweils die in Tabelle 1 angegebenen Mengen an Polymer 1 sowie zusätzlich noch jeweils die gleiche Menge eines handelsüblichen hochmolekularen, kationischen Polyacrylamids als Flockungsmittel. Nach Durchmischen und Filtrieren des geflockten Papierstoffs wird die Extinktion des Filtrats bei 340 nm bestimmt.

35

40

45

Tabelle 1:

	eingesetztes Fixiermittel	Menge Polymer, bezogen auf Papierstoff [%]	Extinktion des Filtrats bei 340 nm
5	Beispiele gemäß Erfindung		
	a) Polymer 1	0,30	0.793
10	b) Polymer 1	0,50	0.470
	c) Polymer 1	0,80	0.256
	d) Polymer 1	1,00	0.193
	e) Polymer 1	1,25	0.183
15	f) Polymer 1	1,50	0.129
	Vergleichsbeispiele		
	a) Polymer 3	0,00	1.087
	b) Polymer 3	0,30	0.549
20	c) Polymer 3	0.50	0.284
	d) Polymer 3	0.80	0.222
	e) Polymer 3	1.00	0.214
	f) Polymer 3	1.25	0.189
25	g) Polymer 3	1.50	0.167

Beispiel 9

- 30 Eine wäßrige Faseraufschlammung aus TMP (thermomechanische Pulpe) mit einer Stoffkonzentration von 2 % wurde in gleiche Anteile geteilt und jeweils mit einer wäßrigen Lösung von A) 0,2 % Holzextrakt, B) 5 % Huminsäure und C) 15 % Ligninsulfonat als Störstoff versetzt. Zu Proben dieser Pulpe gab man jeweils die in Tabelle 2
- 35 angegebenen Mengen an zu prüfendem Polymer sowie zusätzlich noch jeweils die gleiche Menge eines handelsüblichen, hochmolekularen, kationischen Polyacrylamids als Flockungsmittel. Nach Durchmischen und Filtrieren des geflockten Papierstoffs wird die Extinktion des Filtrats bei 340 nm bestimmt.

40

45

Tabelle 2:

5	eingesetztes Fixiermittel	Menge Polymer, bezogen auf Papierstoff [%]	Extinktion des Filtrats bei 340 nm Störstoff		
			A	B	C
10	Beispiele gemäß Erfindung				
	a) Polymer 1	0,30	0,434	0,656	0,831
	b) Polymer 1	0,50	0,428	0,266	0,796
	c) Polymer 1	0,80	0,311	0,163	0,857
	d) Polymer 1	1,00	0,297	0,139	0,561
15	e) Polymer 1	1,25	0,236	0,123	0,411
	f) Polymer 1	1,50	0,227	0,118	0,304
	Vergleichsbeispiele				
20	a) Polymer 3	0,00	0,515	1,087	0,821
	b) Polymer 3	0,30	0,411	0,549	0,882
	c) Polymer 3	0,50	0,373	0,284	0,880
	d) Polymer 3	0,80	0,332	0,222	0,871
25	e) Polymer 3	1,00	0,310	0,214	0,855
	f) Polymer 3	1,25	0,283	0,189	0,847
	g) Polymer 3	1,50	0,266	0,167	0,411

30 Beispiel 10

Eine wäßrige Faseraufschlammung aus TMP (thermomechanische Pulpe) mit einer Stoffkonzentration von 2 % wurde in gleiche Anteile geteilt und jeweils mit einer wäßrigen Lösung von A) 0,2 % Holzextrakt, B) 5 % Huminsäure und C) 15 % Ligninsulfonat als Störstoff versetzt. Zu Proben dieser Pulpe gab man jeweils die in Tabelle 3 angegebenen Mengen an zu prüfendem Polymer sowie zusätzlich noch jeweils die gleiche Menge eines handelsüblichen hochmolekularen, kationischen Polyacrylamids als Flockungsmittel. Nach Durchmischen und Filtrieren des geflockten papierstoffs wird die Extinktion des Filtrats bei 340 nm bestimmt.

Tabelle 3:

5	eingesetztes Polymer	Menge Polymer, bezogen auf Papierstoff [%]	Extinktion des Filtrats bei 340 nm Störstoff		
			A	B	C
10	Beispiele gemäß Erfindung				
	a) Polymer 2	0,30	0,442	0,642	0,862
	b) Polymer 2	0,50	0,425	0,396	0,854
	c) Polymer 2	0,80	0,375	0,191	0,853
	d) Polymer 2	1,00	0,318	0,132	0,850
15	e) Polymer 2	1,25	0,291	0,112	0,788
	f) Polymer 2	1,50	0,264	0,109	0,352
	Vergleichsbeispiele				
20	a) Polymer 4	0,00	0,561	1,162	0,862
	b) Polymer 4	0,30	0,484	0,511	0,972
	c) Polymer 4	0,50	0,426	0,224	0,853
	d) Polymer 4	0,80	0,393	0,175	0,797
25	e) Polymer 4	1,00	0,382	0,131	0,718
	f) Polymer 4	1,25	0,301	0,110	0,311
	g) Polymer 4	1,50	0,200	0,111	0,289

30

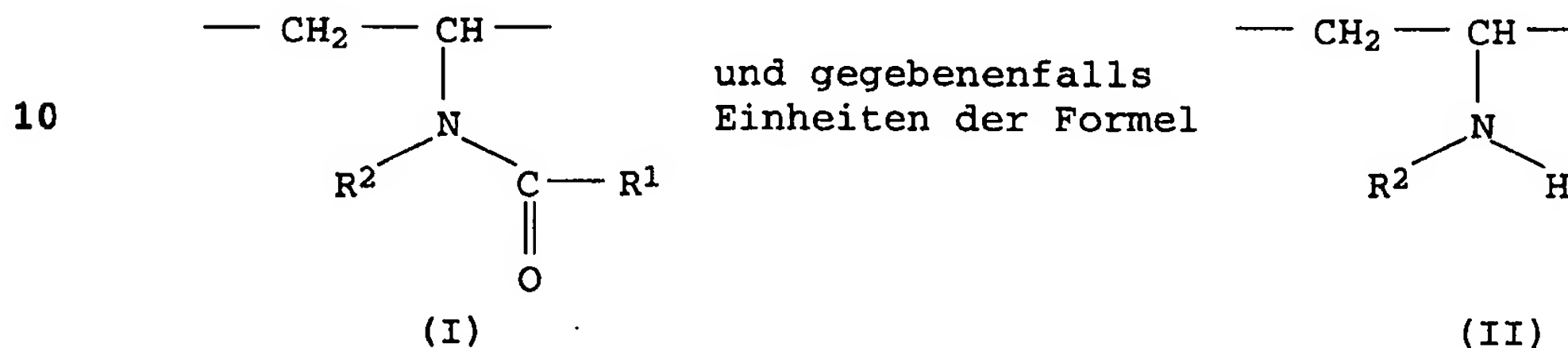
35

40

45

Patentansprüche

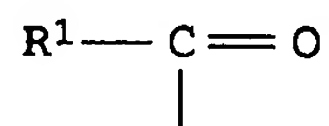
1. Amphiphile Pfropfpolymerisate auf Basis von N-Vinylcarbon-
 5 säureamid-Einheiten enthaltenden Pfropfgrundlagen, dadurch
 gekennzeichnet, daß die Pfropfgrundlage ein Polymerisat ist,
 das mindestens 5 Gew.-% Einheiten der Formel



- 15 enthält, wobei R^1 , R^2 = H oder C_1 - bis C_6 -Alkyl bedeuten,
 wobei auf die Pfropfgrundlage

- 20 (a) Styrol, C_1 - bis C_2 -Alkylstyrol und/oder Vinyltoluol und
 gegebenenfalls
 (b) andere damit copolymerisierbare monoethylenisch
 ungesättigte Monomere

- 25 im Gewichtsverhältnis 1:99 bis 99:1 aufgepfropft sind und
 wobei die Gruppe



- 30 gegebenenfalls teilweise oder vollständig unter Bildung von
 Aminogruppen aus den Pfropfpolymerisaten abgespalten ist.

2. Amphiphile Pfropfpolymerisate nach Anspruch 1, dadurch
 gekennzeichnet, daß auf eine Pfropfgrundlage aus einem Homo-
 polymerisat aus N-Vinylformamid und aus einem Copolymerisat
 35 aus N-Vinylformamid und N-Vinylcaprolactam Monomermischungen
 aus

- (a) 5 bis 100 Gew.-% Styrol, C_1 - bis C_2 -Alkylstyrol und/oder
 Vinyltoluol und
 40 (b) 0 bis 95 Gew.-% anderen copolymerisierbaren mono-
 ethylenisch ungesättigten Monomeren

aufgepfropft sind.

- 45 3. Amphiphile Pfropfpolymerisate nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
 gekennzeichnet, daß man auf eine Pfropfgrundlage aus Poly-N-
 Vinylformamid Styrol aufgepfropft ist und daß im Anschluß an

die Pfropfpolymerisation 5 bis 100 % der Formylgruppen unter Bildung von Aminogruppen aus dem Pfropfpolymerisat abgespalten sind.

- 5 4. Verfahren zur Herstellung der amphiphilen Pfropfpolymerisate nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß man Monomermischungen aus

- 10 (a) Styrol, C₁- bis C₂-Alkylstyrol und/oder Vinyltoluol und gegebenenfalls
(b) andere damit copolymerisierbare monoethylenisch ungesättigte Monomere

15 radikalisch in Gegenwart von Polymerisaten, die mindestens 5 Gew.-% Einheiten der Formel (I) und gegebenenfalls Einheiten der Formel (II) enthalten, als Pfropfgrundlage im Gewichtsverhältnis 1 : 99 bis 99 : 1 polymerisiert und gegebenenfalls im Anschluß an die Pfropfpolymerisation die Gruppe



aus den Vinylcarbonsäureamid-Einheiten der Formel I unter Bildung von Aminogruppen abspaltet.

25

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß man die Pfropfpolymerisation in wäßriger Lösung durchführt.
- 30 6. Verwendung der amphiphilen Pfropfpolymerisate nach den Ansprüchen 1 bis 3 als Verfestigungsmittel für Papier, als Fixiermittel für wasserlösliche und wasserunlösliche Stoffe bei der Herstellung von Papier, als Dispergiermittel für anorganische und organische Pigmente, Farbstoffe, Beton
- 35 und Pflanzenschutzmittel, als Waschmitteladditiv, als Beschichtungsmaterial für Düngemittel und Pflanzenschutzmittel, als Fußbodenpflegemittel, als Schutzkolloid für wäßrige Polymerdispersionen, als Verdicker für Kosmetikformulierungen, als Conditioner für Hautpflegemittel und als
- 40 Bestandteil von haarkosmetischen Zubereitungen und von kosmetischen Zubereitungen für die Mundpflege.